様式3（応募者提案型モデル事業）

平成25年度（応募者提案型モデル事業）「新製品・新技術マッチングモデル事業」応募用紙

受付No※1	
受付年月日※1	

募集技術テーマ	土砂災害の警戒避難支援のための斜面崩壊検知システム					
新製品・新技術名称	斜面崩壊検知センサー「感太郎」					
応募技術条件チェック	次の項目に適合（該当項目の□をチェックしてください）					
	☑ 県内に本店を置く会社、または県内の工場で生産・開発（共同生産・共同開発含む）					
開発体制（該当に○）	単独	共同	民・民	民・官	民・学	開発年月
				○		2009年4月
	開発会社名	中央開発株式会社・独立行政法人土木研究所				
他機関等での評価の有無 複数記入可	評価の有・無	□有 □無 ☑予定				
	評価機関及び評価制度	公開 NETIS － NETIS 新技術情報提供システム － 国土交通省				
	評価又は登録年月日		評価又は登録番号			
問合せ先	会社名	中央開発株式会社				
	担当部署	ソリューション事業部				
	担当者	鍛治義和、山口弘志				
	住所	埼玉県川口市西青木3－4－2				
	TEL	048-250-1481				
	FAX	048-250-1482				
	E－mail	yamaguchi.h@ckcnet.co.jp				
活用効果	現在想定している技術	地盤傾斜計				

項目	提案技術活用の効果（現在想定している技術に対して）			比較の根拠
経済性	☑向上（42.9%）	□ 同程度	□ 低下（　%）	斜面崩壊検知センサー機器コストと施工コストが低いため、経済性の向上が図れる
工程	☑向上（71.4%）	□ 同程度	□ 増加（　%）	無線送信によりデータ転送を行うため、施工工程の短縮が図れる
品質	☑ 向上	□ 同程度	□ 低下	精度の高い計測を行うことが出来るため、品質の向上が図れる
安全性	☑ 向上	□ 同程度	□ 低下	掘削工事の現場の崩壊予測など、安全管理に活用できる
施工性	☑ 向上	□ 同程度	□ 低下	設置時間の短縮となり、施工性の向上が図れる
環境	□ 向上	☑ 同程度	□ 低下	
その他	□ 向上	☑ 同程度	□ 低下	

様式3（応募者提案型モデル事業）

提案技術・製品の概要（※必ず記入して下さい）

本技術は、省電力MEMS傾斜センサー、土壌水分計、内蔵無線端末を利用した技術で、従来は、地盤傾斜計で対応していた。本技術の活用により従来は、斜面の傾斜変動を測定して崩壊を検知したが、提案技術では多数設置における自動連続監視により斜面を面的に把握でき、土壌水分との相互照合で検知精度が向上する。

検知システムは、斜面崩壊検知センサー:高精度の2軸MEMS傾斜計、転倒割り込み用の3軸MEMS傾斜計、土壌水分計、無線モジュール、温度計、電池を一体化した機器構成となっている。

提案技術・製品の特徴（施工方法等）

・常時観測:斜面崩壊検知センサーが設定した時間間隔で傾斜・土壌水分データを収集し、無線でデータ中継局・基地局に送信する(時間の設定変更は可能)。
・転倒検知:斜面崩壊検知センサーが設定角度(±30度)以上に傾くと、3秒以内に、傾斜角度、時間を収集しデータ中継局・基地局に送信する。検知角度は、任意の角度に設定可能(三軸傾斜計±90の範囲で計測)。
・信号伝送方法:特定省電力無線⇒約600m(見通し)、※中継局有り、
・データ保存:本体にMicroSDが標準装備されており計測データがローカルで保存できる
・電源:単2電池4本で1年以上(10分に1回のデータ送信時)、5年以上(1時間に1回のデータ送信時)
・データや警報のメール送信機能はオプションで対応可能である。⇒ 自動監視システム「観測王」(NETIS、KT-060036-A)

希望する試験フィールド（※必ず記入して下さい）

秩父県土整備事務所や飯能県土整備事務所管内等
（山地砂防管理、掘削工事などがある事務所管内）

※下記のような公共工事に適用できると考えている
・危険斜面の変動監視
・切土掘削時の安全確保
・災害発生後から復旧完了までの二次災害監視
・地すべり対策工事の安全確保

現在想定している技術との比較

想定している技術と提案技術との大きな相違点は、次のとおりである。
・地盤傾斜計：観測－調査－対策工等の検討に適用を図るもので、定期的に観測を行い、地盤変動の状態を調査し、対策工検討の基礎資料を得る。
・斜面崩壊検知センサー：観測－監視－警戒避難に適用を図ることを目的としているもので、連続観測により、地盤変動の動態を把握し、危険を察知し、警戒避難を促すことにつなげる。

この観点から、想定している技術との比較は、以下のとおり考えられる。
・危険斜面の変動監視（長期観測、調査に向く）
・切土掘削時の安全確保（連続監視には不向き）
・災害発生後から復旧完了までの二次災害監視（連続監視には不向き）
・地すべり対策工事の安全確保（連続監視には不向き）

施工単価・費用（※必ず記入して下さい）

項目	仕様	数量	単位	単価	金額
設備費用	斜面崩壊検知センサー	12	台	85,000	1,020,000
	土壌水分計	12	本	18,000	216,000
	無線基地局	1	台	100,000	100,000
付属設備費用	無線基地局電源装置	1	台	69,000	69,000
	斜面崩壊検知センサー固定治具	12	基	4,800	57,600
	無線基地局固定治具	1	基	3,200	3,200
設置費用	斜面崩壊検知センサーおよび土壌水分計	12	箇所	8,180	98,160
	無線基地局	1	基	8,180	8,180
合計					1,572,140

☑ 歩掛なし　☐ 歩掛あり（☐ 標準・☐ 暫定）

現在想定している技術との比較

項目	仕様	数量	単位	単価	金額
設備費用	地盤傾斜計	12	台	156,000	1,872,000
設置費用	地盤傾斜計	12	箇所	73,500	882,000
合計					2,754,000

様式3（応募者提案型モデル事業）

実施結果の検証方法（※必ず記入して下さい）

斜面崩壊検知センサーと他の地すべり調査における移動変形調査種目を併行して実施し、地盤の変形の有無、程度（傾斜角、移動量、変位）の物理量の直接比較を行い、実施結果の検証とする。

(1)斜面崩壊検知センサー（傾斜角）：地盤傾斜計（傾斜角）・・・変動の有無、傾斜角の対比
(2)斜面崩壊検知センサー（傾斜角）：伸縮計（変位量）・・・変動の有無、傾斜角と変位量の対比
(3)斜面崩壊検知センサー（傾斜計）：パイプ歪計（ひずみ）・・・変動の有無、地表面（土塊）の傾斜角とひずみの対比
(4)斜面崩壊検知センサー（傾斜計）：孔内傾斜計（頭部変位量）・・・変動の有無、地表面（土塊）の傾斜角と頭部変位量の対比

※検証期間：半年間程度（梅雨期～台風期）

残された課題と今後の開発計画

課題と計画
・表層の変位が小さく、もしくは土塊が平行移動してセンサーが傾かない場合は、正しく検知できない可能性が考えられる。
⇒土塊が平行移動の場合は、土壌水分データ、隣のセンサ状況を利用して危険情報を総合判断する。
・瞬間的に落石などが衝突して機器が破損した場合は、検知できない可能性がある。
⇒落石などの衝突で機器の破損を避けるため、設置場所を十分検討する。
・動物がセンサーに接触するなど､センサーが傾くような衝撃を受けた場合、誤検知する可能性がある。

施工実績

県の建設事業	0件	
その他の公共機関	19件	国土交通省8件、福岡県、静岡県など地方公共団体4件、西日本旅客鉄道、東北電力、都市機構など公共機関7件
民間等	0件	

添付資料

添付資料① 斜面崩壊検知センサーシステム構成
添付資料② 斜面崩壊検知システムの構成例
添付資料③ 斜面崩壊検知センサー内部構成
添付資料④ 斜面崩壊検知センサー カタログ
添付資料⑤ 斜面崩壊検知センサー 仕様書
添付資料⑥ 斜面崩壊検知センサー 設置手順書
添付資料⑦ 斜面崩壊検知センサー性能試験報告書
添付資料⑧ 斜面崩壊検知センサー取扱説明書
添付資料⑨ 積算条件比較
添付資料⑩ 想定工程表

特許・実用新案の有無

特　　許　：☐ 無し　☑ 有り（特許番号：第5118537号　☐ 出願中　☐ 出願予定
実用新案　：☑ 無し　☐ 有り（特許番号：　☐ 出願中　☐ 出願予定

※1は記入しないでください。
※記入しきれない場合は別紙として添付してください。